

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08263137 A**

(43) Date of publication of application: 11 . 10 . 96

(51) Int. Cl.

**G05D 1/02**(21) Application number: **07063661**

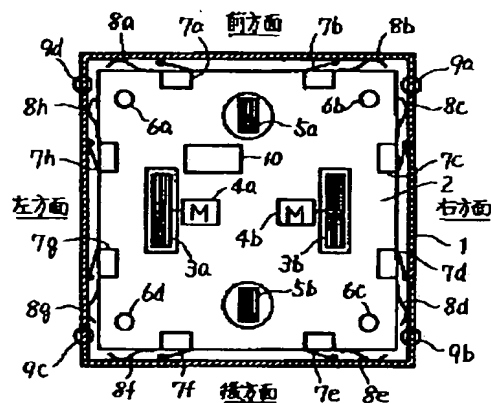
(22) Date of filing: 23 . 03 . 95

(71) Applicant: **MINOLTA CO LTD**(72) Inventor: **KAWAGOE NOBUKAZU  
KUBO NAOKI  
MATSUO TAKASHI****(54) AUTONOMOUS TRAVELING VEHICLE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an autonomous traveling vehicle having a contact sensor of simple constitution which regards nearly the entire range of the exterior of a vehicle body as a detection area.

**CONSTITUTION:** This autonomous traveling vehicle consists roughly of a rectangular vehicle body base plate 2 and a box-shaped external cover 1 which covers it. Respective external cover connection members 6a-6d connect the external cover 1 to the vehicle body base plate 2, and consequently the external cover 1 is held at the center position of the vehicle body base plate 2. Microswitches 7a-7h are fitted between the side part of the vehicle base plate 2 and the external cover 1 as displacement detecting means which detect the displacement of the external cover 1. The external cover 1 moves horizontally when receiving an external force by coming into contact with an obstacle, etc., and one of the microswitches 7a-7h turns ON.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-263137

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 5 D 1/02

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 5 D 1/02

技術表示箇所

J

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-63661

(22) 出願日 平成7年(1995)3月23日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 川越 宜和

大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国

際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 久保 直樹

大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国

際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 松尾 隆

大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国

際ビル ミノルタ株式会社内

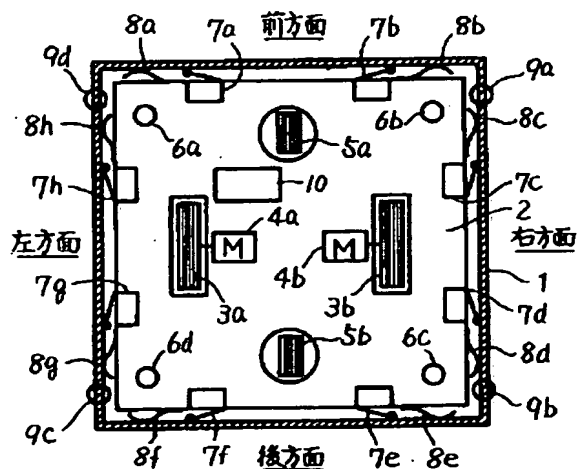
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 自律走行車

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で車体の外装のほぼ全範囲を検出領域とする接触センサを有する自律走行車を提供する。

【構成】 自律走行車は大きくは矩形形状の車体台板2とこれを覆う箱状の外装カバー1とから構成される。外装カバー連結部材6a~6dの各々は外装カバー1と車体台板2とを連結し、これによって外装カバー1は車体台板2に対し中央位置に保持される。車体台板2の側部と外装カバー1の内面の各々との間には、外装カバー1の変位を検知するための変位検知手段としてのマイクロスイッチ7a~7hが取付けられている。外装カバー1は障害物等に接触して外力を受けると水平方向に移動し、マイクロスイッチ7a~7hの少なくともいずれかがオンになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自律走行車であって、  
少なくとも走行方向を制御する走行制御部と、  
自律走行車の車体の全体または前記車体の一部を覆う外  
装カバーとを備え、  
前記外装カバーは、前記車体の所定の位置に2自由度以  
上の自由度で移動可能に取付けられ、外力によって前記  
車体の所定の位置に対して所定の変位量の範囲で移動可  
能であり、  
さらに、前記車体の所定の位置に対する前記外装カバー  
の相対変位を検知する変位検知手段とを備えた、自律走  
行車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は自律走行車に関し、特  
に壁などの対象物に倣って走行したり、障害物を検知し  
たりする自律走行車に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】特開平4-260905号公報におい  
て、壁との距離を測距センサで計測し壁と一定距離を保  
ちながら壁に倣って自律走行する壁際清掃装置が開示さ  
れている。この装置においては、清掃ブラシは左右にス  
ライド可能で、壁際清掃時には壁に向かって張り出し、  
清掃ブラシ近辺に壁検知センサを有し、清掃ブラシと壁  
とを一定距離に保つように制御される。

【0003】また、特願平6-258306号におい  
て、車体側面に壁などの対象物を検知する接触式障害物  
検知センサを有し、車体側面を壁などの対象物に接触さ  
せつつ倣って走行する自律走行車が開示されている。

【0004】さらに、図16は従来提案されているバン  
パータイプの接触式障害物センサを有する走行車の側面  
図であり、図17は図16の走行車の底面図である。

【0005】これらの図を参照して、FA（ファクトリ  
ーオートメーション）用の搬送車等の走行車の車体10  
1の側面下部の周囲にバンパー形状の接触式障害物セン  
サ103a～103dが取付けられている。これらのセン  
サによって、走行車の周囲の障害物が接触検知され  
ると、その検知信号に基づいて車体101の下部に取付け  
られた車輪105a～105dの駆動制御を介して障害  
物からの退避等の走行車の移動が制御される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の自  
律走行車に用いられる障害物センサや倣いセンサは、非  
接触式のものと接触式のものとがあり、どちらも車体  
の一部に取付けられていた。そのため、非接触式のものは  
対象物が近すぎると測定不能であったり、視野角の関係  
で死角を生じるなどの問題があった。

【0007】また、図16および図17で示したような  
接触式のものは周囲の障害物の形状によっては確実な検  
出が行なわれない場合があるため、検出範囲をすべて覆

うことが必要である。たとえば、図18の(1)に示す  
ような下部が幅木109により一定幅突出している壁1  
07に倣う場合や、図18の(2)に示すように壁11  
1に設置した棚113を倣う必要がある場合は車体の上  
部から下部まですべてに倣いセンサを設ける必要があ  
る。また、障害物センサに関しても障害物が下方に存在  
するばかりではなく、図18の(3)に示すように、自  
律走行車がベッドの下に潜りこんで走行するときのよう  
に障害物が上方に存在する場合は、障害物センサも車  
体の上部から下部まですべてを覆う必要が生じる。これ  
を従来の接触式センサで実現しようとした場合には、図  
19に示すように接触式センサ117a、117bおよ  
び119a、119bが大きくなり、車体101への取  
付けが難しくなったり取付に強度的な問題が生じるなどの  
不具合があった。

【0008】この発明は上記のような課題を解決するた  
めになされたものであり、簡単な構成で車体の外装のほ  
ぼ全範囲を検出領域とすることができる接触式倣いセン  
サおよび接触式障害物センサを有する自律走行車を提供  
しようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係る自律走行  
車は、少なくとも走行方向を制御する走行制御部と、自  
律走行車の車体の全体または車体の一部を覆う外装カバ  
ーとを備え、外装カバーは、車体の所定の位置に2自由  
度以上の自由度で移動可能に取付けられ、外力によって  
車体の所定の位置に対して所定の変位量の範囲で移動可  
能であり、さらに、車体の所定の位置に対する外装カバ  
ーの相対変位を検知する変位検知手段を備えたものであ  
る。

## 【0010】

【作用】この発明においては、車体の所定の位置に対す  
る外装カバーの相対変位が検知される。

## 【0011】

【実施例】図1はこの発明の第1の実施例による自律走  
行車の外観形状を示す斜視図であり、図2は図1のI-I  
-I-Iラインの断面図であり、図3は図1のI-I-I-I  
I-I-I-Iラインの断面図である。

【0012】これらの図を参照して、自律走行車は大き  
くは矩形形状の車体台板2と被せるようにして車体台板  
2を覆う箱状の外装カバー1とから構成される。車体台  
板2の左方面および右方面側には、左側駆動車輪3aお  
よび右側駆動車輪3bが取付けられ、各々駆動モータ4  
a、4bの軸に連結され、左右独立に回転する。

【0013】左側駆動モータ4aおよび右側駆動モータ  
4bは、車体台板2に固定され、走行制御部10によっ  
て左右独立に駆動制御され、左右の駆動車輪3a、3b  
が独立に回転駆動されることにより、自律走行車は前  
進、後進、回転およびカーブ走行を行なう。

【0014】また、車体台板2の前方面側および後方面

側には、前側自在キャスター車輪5aおよび後側自在キャスター車輪5bが取付けられ、各々駆動車輪3a、3bとともに車体を支え、駆動車輪3a、3bの回転に応じて車輪の向きが自在に回転し自律走行車のスムーズな回転走行およびカーブ走行を実現する。

【0015】外装カバー1と車体台板2とは、外装カバー連結部材6a~6dによって連結される。外装カバー連結部材6a~6dの各々は外装カバー1に設けられた支柱131a~131dの各々と、車体台板2に設けられた支柱137a~137dの各々と、支柱131a~131dの各々と支柱137a~137dの各々とに圧入されて固定されたコイルバネ135a~135dの各々とから構成される。外装カバー1に外力が加わらないときには、このコイルバネ135a~135dのバネ力によって外装カバー1は車体台板2に対して中央位置に保持される。外装カバー1に障害物等から外力が加わった場合はコイルバネが潰れ、外装カバー1は車体台板2に対してほぼ水平方向の全方向に移動する。

【0016】外装カバー1は、所定量移動すると車体台板2に当接するように構成され、移動範囲が限定されている。また、外装カバー1を上方向に持上げた場合、外装カバー1が移動範囲内のどの位置にあっても上方に外れてしまうことのないように、外装カバー1の下部が車体台板2に係合するように構成されている。

【0017】また、外装カバー1が下方向にずれることのないようにするためには、コイルバネ135a~135dは密着コイルバネを用いることが好ましい。

【0018】また、車体台板2の側部と外装カバー1の内面の各々との間には、外装カバー1の移動を検知するための変位検知手段としてのマイクロスイッチ7a~7hが取付けられている。具体的にはマイクロスイッチ7a~7hの各々は車体台板2に固定され、外装カバー1が障害物もしくは做い対象物に接触して外力が加わり、コイルバネ135a~135dの各々のバネ力に抗して車体台板2に対して水平方向に移動すると、マイクロスイッチ7a~7hの少なくともいずれかのスイッチがオンになる。すなわち、マイクロスイッチ7aは外装カバー1の前方面左寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7bは外装カバー1の前方面右寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7cは外装カバー1の右方面前寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7dは外装カバー1の右方面後寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7eは外装カバー1の後方面右寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7fは外装カバー1の後方面左寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7gは外装カバー1の左方面後寄りに外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7hは外装カバー1の左方面前寄りに外力が加わるとオンになる。

【0019】また、外装カバー1の前方面ほぼ中央に外

力が加わるとマイクロスイッチ7a、7bが同時にオンになり、外装カバー1の右方面ほぼ中央に外力が加わるとマイクロスイッチ7c、7dが同時にオンになり、外装カバー1の後方面ほぼ中央に外力が加わるとマイクロスイッチ7e、7fが同時にオンになり、外装カバー1の左方面ほぼ中央に外力が加わるとマイクロスイッチ7g、7hが同時にオンになる。

【0020】このようにして、外装カバー1のいずれの面に外力が加わったかがマイクロスイッチ7a~7hのオン/オフによって容易に検知できる。

【0021】マイクロスイッチ7a~7hのオン/オフの状態は走行制御部10に入力され、走行制御部10はその状態に応じて走行を制御する。すなわち、外装カバー1の左右方面側を做いセンサとして用い、壁などの做い対象物の接触を検知しつつ、接触が検知されない場合は做い対象物に近づくように走行を制御し、接触が検知された場合は做い対象物から離れる方向に走行を制御する。また、外装カバー1の前後方面側を障害物センサとして用い、障害物が接触したことが検知されると走行を停止させるか、または一旦障害物から離れる方向に移動させ、その後回避走行を行なわせるなどの走行制御を行なう。

【0022】もちろん、自律走行車の用途によって做い走行の必要がない場合は、外装カバー1の全方向面を障害物センサとして用いることができる。

【0023】板バネ8a~8hは車体台板2の側縁に取付けられ、外装カバー1を外側に付勢する。すなわち、外装カバー1に外力が加わらないときにはコイルバネとともに外装カバー1を中央位置に保持する。左右方面の板バネ8c、8d、8g、8hのバネ力は前後方面の板バネ8a、8b、8e、8fのバネ力よりも小さくしてある。というのは、做い対象物に做って走行する場合は外装カバーが做い対象物に接触した状態での走行が行なわれる。そのとき、做い対象物と外装カバーとの摩擦により外装カバーを後方へ移動させようとする力が働く。前後方面のバネ力が小さいと、この摩擦力によって障害物が接触していないにもかかわらず、外装カバーが後方に移動し、障害物が接触したものと誤認してしまう。また、左右方面のバネ力が大きいと做い対象物と外装カバーの間の摩擦力が大きくなり、障害物検知の誤認の割合が増す。そのため、上記のように左右方面のバネ力と前後方面のバネ力とを設定することによって、做い走行時に障害物の誤検知の防止と、做い対象物への傷つけ防止とスムーズな走行制御を実現する。

【0024】コイルバネ135a~135dによって十分に外装カバー1を中央に保持できる場合は、左右のバネ力をコイルバネ135a~135dのバネ力に任せて左右方面の板バネ8c、8d、8g、8hを省略することができる。

【0025】また、做い走行が必要でない場合は、すべ

ての板バネ8a~8dのバネ力を同じ大きさにすればよく、またそのときコイルバネ135a~135dで十分に外装カバーを中央に保持できる場合はすべての板バネを省略することができる。

【0026】回転体9a~9dの各々は外装カバー1の左右方面側に取付けられ、垂直軸まわりに回転自在である。回転体9a~9dは倣い対象物に接触しながら走行するときに回転し、外装カバー1と倣い対象物との間の摩擦力を低減する。したがって、倣い走行が必要でない場合は、回転体9a~9dを省略することができる。

【0027】また、板バネ8c、8d、8g、8hの左右のバネ力が十分に小さく、倣い走行時に摩擦力が問題にならない場合も回転体9a~9dも省略できる。さらに、この回転体によって十分に摩擦力を小さくできる場合は、板バネ8a~8hの各々の力をすべて同じ大きさにしてもよいし、また板バネ自体をすべて省略することもできる。

【0028】図1から図3では、回転体9a~9dの各々の形状を上下に長い棒状としたが、これに代えて図5に示すように短い棒状の回転体9を外装カバー1の左右方面側に多数設けたり、または図6に示すように球状の回転体9を多数設けたりしてもよい。このように形状を工夫することにより、外装カバー1の強度も上げることができる。

【0029】図4はこの発明の第1の実施例による自律走行車の制御構成を示すブロック図である。

【0030】図を参照して、自律走行車の走行は走行制御部10を中心として制御される。走行制御部10は、予め移動範囲の地図と移動経路とを記憶する記憶部を有し、その情報に基づいて走行を制御する。または、走行制御部10は、地図や移動経路情報は持たず、外部のリモートコントロール装置からの指令に基づいて走行を制御する。

【0031】走行制御部10は、マイクロスイッチ7a~7hのオン/オフの状態の出力を受け、その状態に応じて駆動用モータ4a、4bの回転数を回転数検出エンコーダ11a、11bからの出力をモニタしながら制御する。なお左側回転数検出エンコーダ11aは、左側駆動用モータ4aの回転数を計測し、計測結果を走行制御部10へ出力する。一方、右側回転数検出エンコーダ11bは、右側駆動用モータの回転数を計測し、計測結果を走行制御部10へ出力する。

【0032】たとえば左方面の対象物に倣って走行する場合を想定する。この場合、左方面のマイクロスイッチ7hまたは7gがオンになると走行制御部10は、左側駆動用モータ4aの回転数が右側駆動用モータ4bの回転数よりも大きくなるように制御することによって、走行車を壁から離れるようにする。そして、マイクロスイッチ7hまたは7gがオフになると、走行制御部10は、左側駆動用モータ4aの回転数が右側駆動用モータ

4bの回転数よりも小さくなるように制御することによって、走行車を壁に近づくようにする。

【0033】次に、右側の対象物に倣って走行する場合を想定する。この場合、右方面のマイクロスイッチ7cまたは7dがオンになると、走行制御部10は、右側駆動用モータ4bの回転数が左側駆動用モータ4aの回転数よりも大きくなるように制御することによって走行車を壁から離れるようにする。そして、マイクロスイッチ7cまたは7dがオフになると、走行制御部10は、右側駆動用モータ4bの回転数が左側駆動用モータ4aの回転数よりも小さくなるように制御することによって走行車を壁に近づくようにする。

【0034】前進走行をさせる場合は、前方面のマイクロスイッチ7a、7bがオンになると、走行制御部10は、駆動用モータ4a、4bの駆動を停止して走行を一旦停止させ、その後障害物回避走行を行なわせる。一方、後進走行させる場合は、後方面のマイクロスイッチ7e、7fがオンになると、走行制御部10は、駆動用モータ4a、4bの駆動を停止して、走行を一旦停止させ、その後障害物回避走行を行なわせる。

【0035】図7はこの発明の第2の実施例による自律走行車の外観形状を示す斜視図であり、図8は図7のV I I I-V I I Iラインの断面構造図であり、図9は図7のI X-I Xラインの断面構造図である。

【0036】これらの図を参照して、自律走行車は大きくは移動のための走行部91と走行部91に連結されて床を乾拭きするための作業部93とから構成される。

【0037】走行部91は図を簡単にするために車輪が図示されていないが、先の第1の実施例と同様の駆動車輪と自在キャスター車輪が走行部台板97の下面に取付けられている。また、走行制御部10、回転数検出エンコーダ11a、11bについては第1の実施例と同様である。

【0038】なお、走行部91の走行部台板97の作業部93側には、作業部93との連結部95が取付けられているがこの詳細については後述する。

【0039】作業部93は、大きくは走行部91の連結部95から突き出される連結部材12に固定される作業部台板99と被せるように作業部台板99を覆う外装カバー1とから構成される。外装カバー1と作業部台板99とは、4個の外装カバー連結部材6a~6dによって連結される。

【0040】図10は図9の外装カバー連結部材6a~6dの1つの構造を詳細に示した図であり、より具体的には図10の(1)は、図9と同じ方向から見た図であり、図10の(2)は図10の(1)のX-Xラインの断面図である。

【0041】図10を参照して、コイルバネ60の一端は作業部台板99に立てられた支柱61に圧入され、他端は連結部材63に圧入される。連結部材63は、作業

10

20

30

40

50

部外装カバー1の天井面に軸取付部材64によって固定された軸62に回動自在に取付けられている。したがって、図11の(1)に示すように、外装カバー1に加わる左右方面の力に対してはコイルバネ60は単純に曲がるだけだが、図11の(2)に示すように前後方面の力に対してはコイルバネ60はS字形状に曲がることになり、結果として同じ量だけ移動するのに前後方面の方が左右方面よりも大きな力が必要となる。したがって、先の第1の実施例では、前後方面のバネ力を左右方面のバネ力よりも大きくするために板バネ8a~8hを用いたが、この実施例ではそのような板バネを省略することができる。

【0042】また、第1の実施例と同様マイクロスイッチ7a、7b、7c、7e、7f、7gが外装カバー1の移動を検知するための変位検知手段として作業部台板99の縁部に設けられている。なお、第1の実施例に比べ、外装カバー1の形状が前後方面に短いので左右方面のマイクロスイッチは左右それぞれ1個ずつとなっているだけで、マイクロスイッチの機能は第1の実施例と同様である。すなわち、マイクロスイッチ7cは外装カバー1の右方面に外力が加わるとオンになり、マイクロスイッチ7gは外装カバー1の左方面に外力が加わるとオンになる。

【0043】図13はこの発明の第2の実施例による自律走行車の制御構成を示すブロック図である。

【0044】各々のマイクロスイッチのオン/オフ状態は走行制御部10に入力され、走行制御部10はその状態に応じて走行を制御する点は第1の実施例と同様である。すなわち左右方面を做いセンサとして用い、壁などの做い対象物の接触を検知させ、接触が検知されない場合は做い対象物に近づくように走行を制御し、接触が検知された場合は做い対象物から離れる方向に走行を制御する。また、前後方面を障害物センサとして用い、障害物が接触したことが検知されると走行を停止させるか、または一旦障害物から離れる方向に移動させ、その後回避走行を行なわせるなどの走行制御を行なう。

【0045】もちろん、做い走行の必要がない場合は、全方面のマイクロスイッチを障害物センサとして用いることができる。

【0046】図8および図9に戻って、回転体9a、9dは、外装カバー1の左右側面に取付けられ、垂直軸回りに回転する。すなわち、回転体9a~9dは做い対象物に接触しながら走行するときに回転し、外装カバー1と做い対象物との間の摩擦力を低減する。

【0047】なお、外装カバー連結部材6a~6dの左右方向のバネ力が十分に小さく、做い走行時に摩擦力が問題にならない場合は回転体9a~9dを省略することができる。

【0048】作業部93には床を乾拭きするための4個の回転板18がそれぞれモータMに直結されて駆動さ

れ、垂直軸回りに回転する。回転体の下面には清掃用の不織布が交換可能に取付けられている。

【0049】図12は図8の連結部95の具体的な構成を示した平面図である。図を参照して、車体台板97にはリニアガイドが固定されている。このリニアガイドは2本のガイド軸17a、17bと、このガイド軸17a、17bを固定するための軸固定部材16a、16bで構成されている。また、軸固定部材16a、16bの間を掛け渡すようにコイルバネ保持軸14も取付けられている。コイルバネ保持軸14には、コイルバネ13a、13bが挿通され、その各々内側にはガイド板65a、65bが取付けられ、コイルバネ13a、13bの伸縮を規制する。ガイド板65a、65bの間には、走行部台板97に固定されているストッパー15が設けられ、ガイド板65a、65bの左右方向の動きを所定の範囲に制限する。

【0050】ガイド軸17a、17bには、左右方向にスライド自在なようにスライド板66が取付けられ、これにその一端が作業部台板99に固定された連結部材12が固定される。また、連結部材12の他端は、ガイド板65a、65bの間に位置し、連結部材12の左右方向の動きは、ガイド板65a、65bを介してコイルバネ13a、13bによって規制される。

【0051】以上のように構成された連結部95の動作について説明する。作業部台板99に連結部95の外装カバー1を介して横方向の外力が加わると、作業部連結部材12がガイド軸17a、17bに沿って左右に平行移動する。移動量は作業部付勢用のコイルバネ13a、13bのバネ力によって決まる。なお、外装カバー1が作業部台板99に対し左右方向に移動するのに必要な力よりも、大きな力でコイルバネ13a、13bは連結部材12を付勢している。したがって、外装カバー1が対象物に接触して左右方向に移動して作業部台板99に当接した後、さらに同じ方向により大きな力が加わると、作業部台板99が移動部台板97に対して連結部材12とともに左右に移動する。

【0052】走行制御部10は、做い対象物との接触が検知されてすぐに対象物から離れる方向へと走行部台板97の走行方向を修正するが、すぐには逆方向へ方向転換できず走行部台板97はさらにある程度做い対象物に近づいていく。このとき、作業部93がコイルバネ13a、13bの働きで対象物から遠ざかる方向へ移動することにより、外装カバー1が対象物に強く接触して走行不能になったり破損したりするのが防止される。

【0053】より具体的には、作業部93に右方向の外力が加わった場合、作業部台板99は右方向に平行移動し、右側のコイルバネ13bが圧縮される。なお、左側のコイルバネ13aはストッパー15によって規制されているので伸びることはない。また、作業部に左方向の外力が加わった場合、作業部台板99は左方向に平行移

動し、左側のコイルバネ 13a が圧縮される。右側のコイルバネ 13b はストッパー 15 によって規制され伸びることはない。なお、左右のコイルバネ 13a、13b のバネ力がアンバランスであっても、ストッパー 15 の働きで横方向の外力がない場合に作業部 93 を中央位置に保持することができる。

【0054】図 14 は、この発明の第 3 の実施例による外部カバー連結部材の構成を示す斜視図である。

【0055】図を参照して、1 対の軸保持板 22a、22b に掛け渡すように貫通する回転軸 23 が取付けられ、その中央には外装カバー取付部材 21 が固定される。外装カバー取付部材 21 の胴部と軸保持板 22a、22b の各々との間の回転軸 23 には、移動用コイルバネ 19a、19b の各々が挿通するように取付けられる。外装カバー取付部材 21 の胴部の下部には、軸保持板 22a、22b の各々に設けられた開口 68a、68b を通して軸保持板 22a、22b の外方に突き出すバネ当り軸 24 が取付けられる。軸保持板 22a、22b の各々の外方に突き出した回転軸 23 とバネ当り軸 24 との間に、固定軸 25a、25b の各々が軸保持板 22a、22b に固定される。また、回転軸 23 の軸保持板 22a、22b の外側には、回動用コイルバネ 20a、20b が取付けられ、その各々の両端は、固定軸 25a およびバネ当り軸 24a と固定軸 25b およびバネ当り軸 24b とを挟むように下方に延びている。

【0056】外装カバー連結部材 67 は以上のように構成されることによって、外装カバー取付部材 21 およびバネ当り軸 24 は回動軸 23 回りに前後方面の外力によって回動し、また左右方面の外力によって外装カバー取付部材 21 は回動軸 23 上を左右にスライドする。

【0057】外装カバー取付部材 21 の左右のスライド量は左右移動用コイルバネ 19a、19b の各々のバネ力によって決まり、前後の回動量は、回動用コイルバネ 20a、20b の各々のバネ力によって決まる。

【0058】図 15 は、図 14 の外装カバー連結部材に外装部材を取付けた状態を示した図であり、より具体的にはその図 15 の (1) は静止状態を示し、図 15 の (2) は外装カバーに外力が加わった状態を示した図である。

【0059】これらの図を参照して、外装カバー 1 は、車体台板 2 の上に固定された外装カバー連結部材 67 の外装カバー取付部材 21 の上面に取付けられる。

【0060】図 15 の (1) に示すように、外装カバー 1 に前後方面の外力が加わっていないときは、回動用コイルバネ 20b は、その両端が閉じる方向で固定軸 25b に当接するまで縮まりバネ当り軸 24 を中央位置に保持する。これによって、外装カバー 1 は中央位置に保たれる。外装カバー 1 に前後方面の外力が加わると、図 15 の (2) に示すように外装カバー取付部材 21、バネ当り軸 24 が回動軸 23 回りに回動し、回動用コイルバ

ネ 20b の一端は固定軸 25b に当り、もう一方はバネ当り軸 24 によって押し広げられる。したがって、外装カバー 1 は回動用コイルバネ 20b のバネ力に応じた量だけ前後方面に回動する。

【0061】なお、左右移動用コイルバネ 19a、19b のバネ力は小さく、前後回動用コイルバネ 20a、20b のバネ力は大きくしてある。

【0062】左右方向の外力がない場合の外装カバー取付部材 21 の左右の位置決めのためには、左右移動用コイルバネ 19a、19b の長さを精度よく加工してもよいし、また第 2 の実施例の作業部の左右位置決めのためのストッパー 15 と同じように車体台板上にストッパーを設け、左右移動用コイルバネ 19a、19b の伸張を規制するようにしてもよい。この場合、第 1 の実施例で示したような板バネ 8a~8h を設ける必要がない。また逆に、第 1 の実施例の板バネと同じように移動用コイルバネ 19a、19b の加工やストッパーの設置に代えて車体台板上に設けた板バネによって位置決めを行なってもよい。

【0063】なお、外装カバーと車体台板の連結は第 1 の実施例から第 3 の実施例で示された方法には限らない。たとえば、リンク機構のみにより外装カバーと車体台板との連結を行ない、移動や回動に要する力を決定するのは第 1 の実施例の板バネだけで行なってもよい。

【0064】以上の実施例から以下の項目のような発明の保護が考えられる。

1. 自律走行車であって、少なくとも走行方向を制御する走行制御部と、自律走行車の車体の全体または前記車体の一部を覆う外装カバーとを備え、前記外装カバーは前記車体の所定の位置に、2 自由度以上の自由度で移動可能に取付けられ、外力によって前記車体の所定の位置に対して所定の変位量の範囲で移動可能であり、さらに前記車体の所定の位置に対する前記外装カバーの相対変位を検知する変位検知手段を備えた、自律走行車。

2. 前記外装カバーは、前記車体の所定の位置に対して進行方向に向かって少なくとも左右方向と前後方向に移動可能であり、前記外装カバーが近い対象物に接触し、前記変位検知手段により前記外装カバーの左右方向への移動が検知されると前記走行制御部は自律走行車が近い対象物から離れるように走行を制御し、前記外装カバーが近い対象物から離れ、前記変位検知手段が前記外装カバーの移動を検知しない場合は、前記走行制御部は自律走行車が前記近い対象物に近づくように走行を制御する、項目 1 に記載の自律走行車。

【0065】(作用・効果) 外装カバーの左右方向の移動は壁などの対象物に激って走行するときに近い対象物を検出するために用いられ、外装カバーの前後方向の移動は進行方向の障害物との接触を検知するために用いられる。

3. 前記外装カバーは、前記車体の所定の位置に外力が

加わらないときにはバネ力によって中央位置に保持され、外部からの力によって前記車体の所定位置に対して前記バネ力に抗して移動し、前記バネ力は左右方向よりも前後方向の方が大きい、項目 2 に記載の自律走行車。

【0066】（作用・効果）做い対象物に做って走行する場合は外装カバーが做い対象物に接触した状態での走行が行なわれる。そのとき、做い対象物と外装カバーとの摩擦により外装カバーを後方へ移動させようとする力が働く。前後方面のバネ力が小さいと、この摩擦力によって障害物が接触していないにもかかわらず、外装カバーが後方に移動し、障害物が接触したものと誤認してしまう。また、左右のバネ力が大きいと做い対象物と外装カバーの間の摩擦力が大きくなり、障害物検知の誤認の割合が増す。左右のバネ力を小さくして摩擦力を小さくし、かつ前後のバネ力を大きくすることにより摩擦による外装カバーの後方への移動量を小さくすることによって障害物検知の誤認を防ぐ。

【0067】さらに、左右のバネ力が大きいと、走行方向を做い対象物側にある角度を傾けて外装カバーを対象物に押付けるようにして初めて做い対象物との接触を検知することになり、その状態で対象物に做って走行するので、車輪の向きと走行方向は一致せず、車輪は斜めにスリップしながら走行することになる。このような動作では、駆動輪の回転数を検出して走行距離を求めるデットレコニング方式による位置検出を行なう場合、スリップにより自律走行車の位置に誤差が生じるのでよくない。したがって、左右のバネ力は小さくし、做い対象物との接触をできるだけ敏感に検知できるようにする必要がある。また、左右のバネ力を小さくして做い対象物と外装カバーとの摩擦を小さくすれば做い対象物や外装カバーに傷がつきにくいという効果もある。

4. 前記外装カバーの做い対象物に接触する位置に回転体を設けた、項目 1 から 3 のいずれかに記載の自律走行車。

【0068】（作用・効果）做い対象物との摩擦を小さくし、項目 3 と同様の効果が得られる。

5. 前記車体は移動のための走行部と、前記走行部より左右に張出している清掃などの作業を行なう作業部とを含み、前記外装カバーは少なくとも前記作業部を覆う形で前記作業部の所定位置に可動的に取付けられている、項目 1 から 4 のいずれかに記載の自律走行車。

【0069】（作用・効果）作業部が走行部よりも左右に張出しており、実際に壁に接触するのは清掃作業部である。したがって、清掃作業部の外装カバーが接触センサとして機能する。

6. 前記作業部は外力によって前記走行部に対して左右に移動可能であり、前記作業部は外力が加わっていない場合はバネ力によって前記走行部に対して所定の位置に保持され、前記バネ力は前記外装カバーを左右方向に保持するバネ力よりも大きい、項目 5 に記載の自律走行

車。

【0070】（作用・効果）做い対象物との接触が検知されてから、制御部は走行方向を修正するが、すぐには逆方向へ方向転換できずさらにある程度做い対象物に近づいていく場合がある。このとき作業部が対象物から遠ざかる方向へ移動することにより、外装カバーが対象物に強く接触して走行不能になったり破損したりするのが防止される。

【0071】

10 【発明の効果】この発明は以上説明したとおり、車体の所定の位置に対する外装カバーの相対変位が検知されるので、簡単な構成で、車体の外装のほぼ全範囲を検出領域とするセンサを自律走行車に取付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例による自律走行車の外觀形状を示した図である。

【図 2】図 1 の I-I 線の断面構造図である。

【図 3】図 1 の I-I 線の断面構造図である。

20 【図 4】この発明の第 1 の実施例による自律走行車の制御構成を示したブロック図である。

【図 5】この発明の第 1 の実施例による回転体の変形例を示した外觀斜視図である。

【図 6】この発明の第 1 の実施例による回転体の他の変形例を示した外觀斜視図である。

【図 7】この発明の第 2 の実施例による自律走行車の外觀形状を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の V-V 線の断面構造図である。

30 【図 9】図 7 の X-X 線の断面構造図である。

【図 10】図 8 および図 9 で示されている外装カバー連結部材の詳細な構造を示した図である。

【図 11】図 8 および図 9 で示した外装カバー 1 に外力が加わったときの、図 10 で示した外装カバー連結部材の変形状態を示した図である。

【図 12】図 8 の連結部 9 5 の具体的構成を示した平面図である。

【図 13】この発明の第 2 の実施例による自律走行車の制御構成を示したブロック図である。

40 【図 14】この発明の第 3 の実施例による外部カバー連結部材の構成を示す斜視図である。

【図 15】図 14 の外装カバー連結部材に外装カバーを取付けた状態を示した図である。

【図 16】従来の接触式障害物センサを備えた自律走行車の側面図である。

【図 17】図 16 で示した自律走行車の底面側から見た図である。

【図 18】従来の自律走行車における問題点を説明するための障害物の例を示した図である。

50 【図 19】従来の自律走行車の問題点を解決するために



考えられるセンサの取付状態を示した斜視図である。

【符号の説明】

1 外装カバー

2 車体台板

3 a, 3 b 駆動車輪

5 a, 5 b 自在キャスター車輪

\* 6 a~6 d 外装カバー連結部材

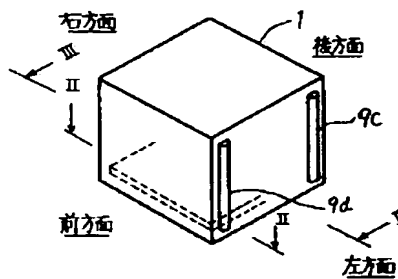
7 a~7 h マイクロスイッチ

8 a~8 h 板バネ

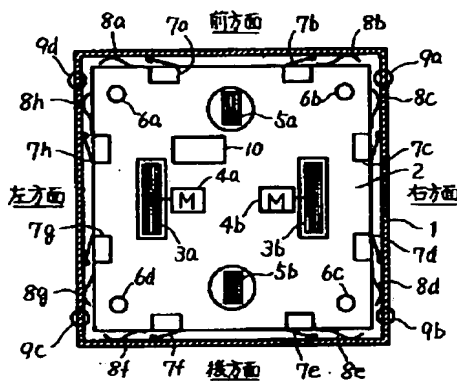
10 走行制御部

なお、図において同一符号は同一部分または相当部分を  
\* 示す。

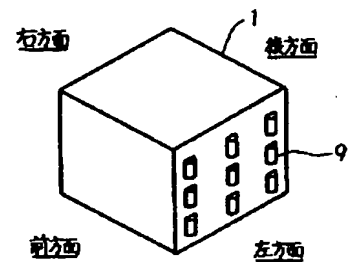
【図 1】



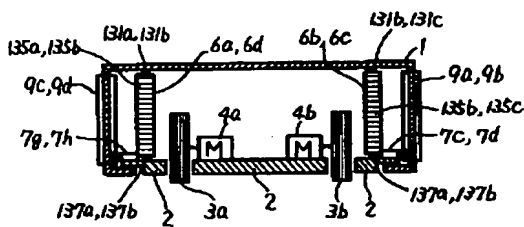
【図 2】



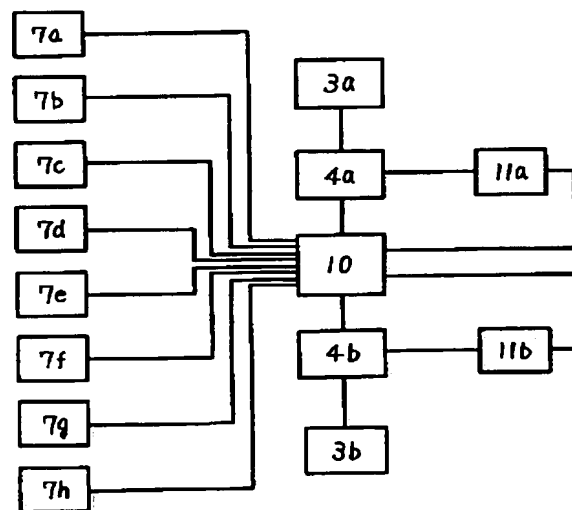
【図 5】



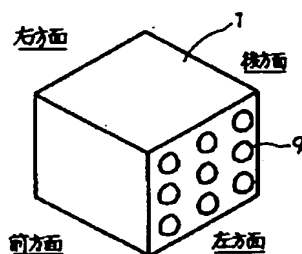
【図 3】



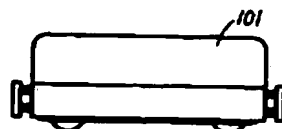
【図 4】



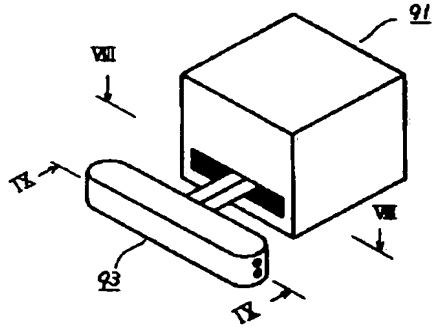
【図 6】



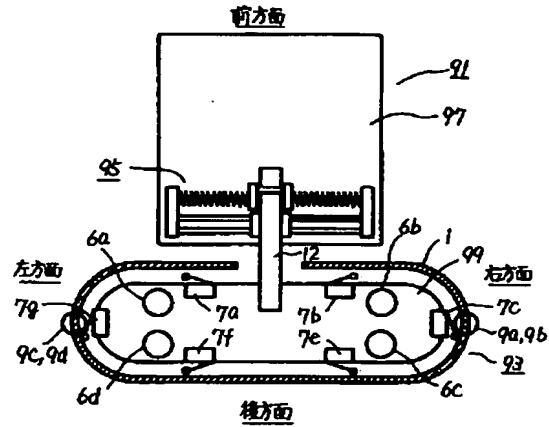
【図 16】



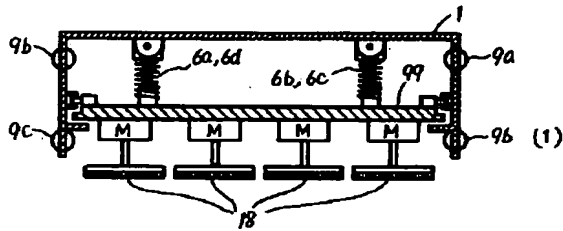
【図7】



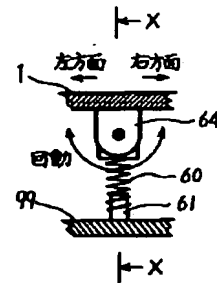
【図8】



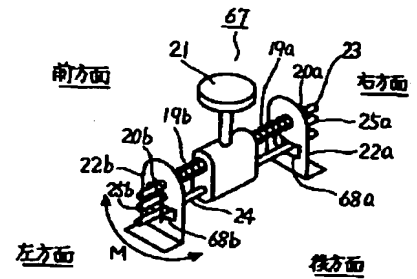
【図9】



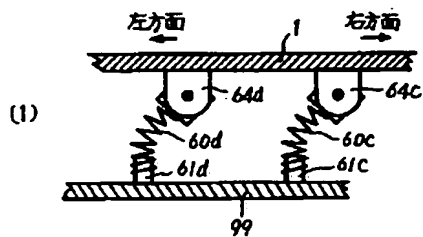
【図10】



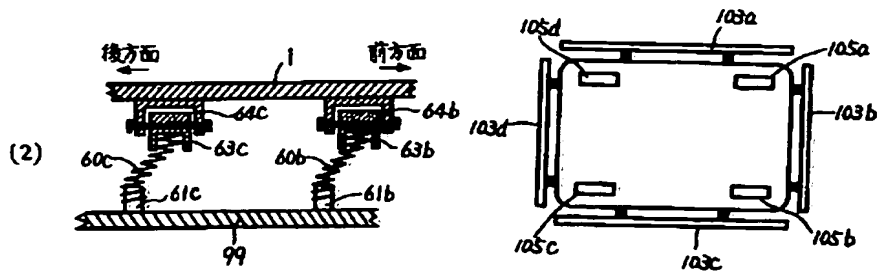
【図14】



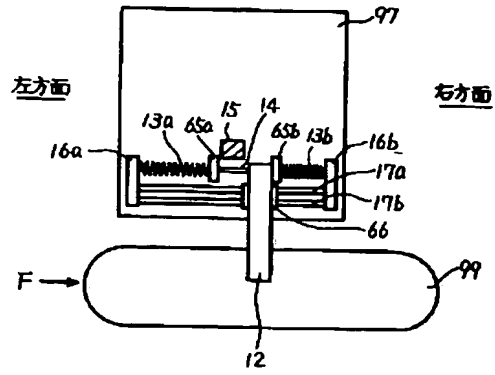
【図11】



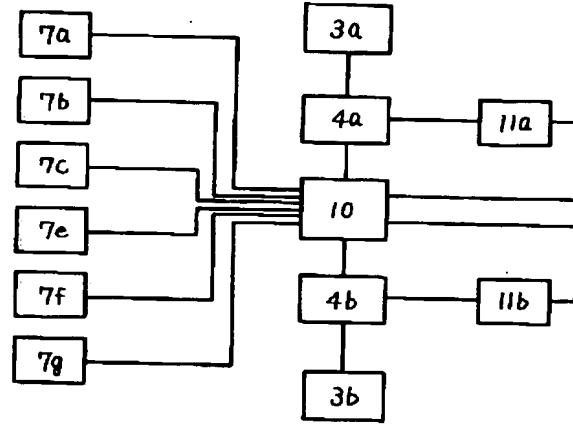
【図17】



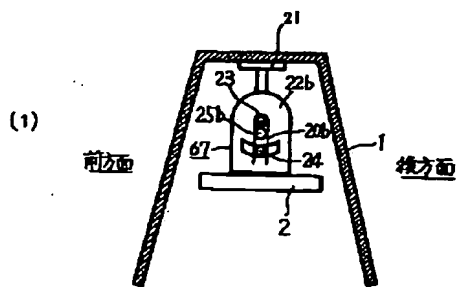
【図12】



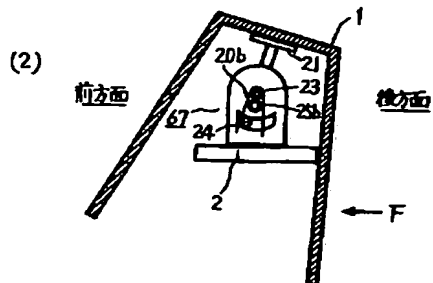
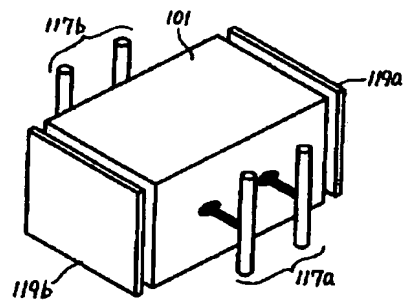
【図13】



【図15】



【図19】



【図18】

